

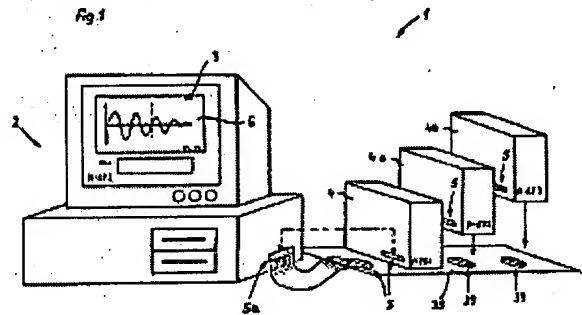
Measuring arrangement using personal computer as indicator - having measuring program and interface for modules measuring electrical values or converting to them

Patent number: DE3933222
Publication date: 1991-04-18
Inventor: TRUNZ THOMAS (DE)
Applicant: TTW IND & MEDIZIN MESSTECHNIK (DE)
Classification:
 - international: (IPC1-7): G01R29/00; G01R31/28; G01R31/318; G06F15/74
 - european: G01R15/12B
Application number: DE19893933222 19891005
Priority number(s): DE19893933222 19891005

Report a data error here

Abstract of DE3933222

The separate measuring modules (4, 4a, 4b) have terminals compatible with the interface on the PC. The modules form, e.g. a multimeter, an oscilloscope or a logic analyser. The measuring data arriving from the modules are processed by a measuring program contained in the PC for selective presentation on the c.r.t. (6) serving as the indicator (3). As well as the display the facility exists for evaluation of the measuring data and comparison with stored data. The presently measured data can be stored on a data carrier. The measuring arrangement (1) is suitable for mobile applications.
USE/ADVANTAGE - Radio and T.V. repairs. Reduced demands on user with stronger evidence of functioning states. Suitable for service van.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



71 Anmelder:
ttw Industrie + Medizin Meßtechnik GmbH, 7808
Waldkirch, DE

74 Vertreter:
Schmitt, H., Dipl.-Ing.; Maucher, W., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7800 Freiburg

72 Erfinder:
Trunz, Thomas, 7808 Waldkirch, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 36 39 242 A1
US 48 31 558
US 47 29 102
EP 1 72 640 A1

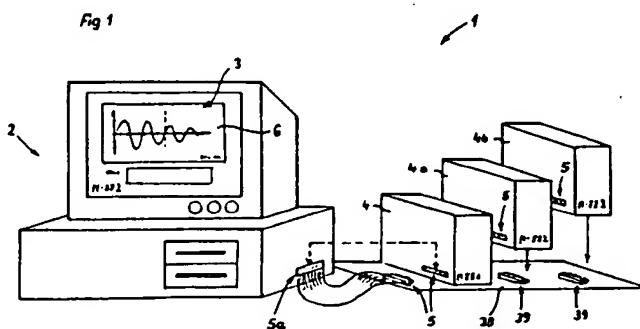
DE-Z: FILLER, D.S.: Transientenspeicher -
Oszilloskopie auf neuen Wegen. In: messen +
prüfen/automatik, Mai 1979, S.379-380;

DE-Z: OEHME, Friedr.;
POPP, H.: Der Transientenre-corder in der
Signalanalyse. In: Elektronik, H.15, 29. Juli 1983,
S.67-72;
DE-Z: N.N.: Frequenzanalyse mit dem
»Heimcomputer« In: Elektronik, H.8, 18.04.1986, S. 16;
DE-Z: N.N. Auf Erfassung programmiert. In: Markt
& Technik, Nr.49, 9. Dez. 1983, S.86-88;
DE-Z: N.N.: Meßsystem der Zukunft. In: Markt &
Technik, Nr.51/52, 1983, S.64-67;
DE-Z: VIETEN, Manfred: Steckkarten machen's
möglich. In: elektrotechnik 71, H.1, 23.Febr.1989,
S.40-45;
DE-Z: KLINGER, Heinz: Meßdatenerfassung und
-verarbeitung mit Frontend-Rechnern. In:
Elektronik 6, 20.03.1987, S.163-168;
DE-Buch: HEDERER, A.: Dynamisches Messen,
Messen von schnellveränderlichen elektrischen und
nicht-
elektrischen Größen. Expert Verlag, 7031 Grafenau,
2.Aufl., 1981, S.173-176, ISBN 3-88508-680-8;

Weitere Bibliographieangaben siehe Rückseite

54 Meßeinrichtung

Eine Meßeinrichtung (1) dient zum Messen elektrischer Größen oder in elektrische Größen umwandelbarer Werte. Die Meßeinrichtung weist als eine erste Einheit eine durch einen Personalcomputer gebildete Anzeigevorrichtung (3) auf und als zweite Einheit mit dem Rechner verbindbare Meßmodule (4, 4a, 4b). Die einzelnen Meßmodule weisen Anschlüsse auf, die zu der am PC vorhandenen Schnittstelle kompatibel sind. Die Meßmodule enthalten Baugruppen zur Bildung beispielsweise eines Multimeters, eines Oszilloskops oder eines Logikanalysators. Für den PC ist ein Meßprogramm vorhanden, durch welches die von den Meßmodulen kommenden Meßdaten aufbereitet und auf dem Bildschirm (8) zur Anzeige gebracht werden können. Außer der Anzeige der Meßdaten wie bei bisherigen Meßgeräten auch besteht zusätzlich die Möglichkeit der Auswertung dieser Meßdaten und dabei auch eines Vergleichs mit abgespeicherten Daten. Außerdem können die jeweils gerade gemessenen Daten auf einem Datenträger abgespeichert werden. Die Meßeinrichtung eignet sich insbesondere auch für einen mobilen Einsatz (Fig. 1).



DD-Z: TEICH;

Wolfgang: Modulares Prüfsystem zur Prüfung elektrischer Baugruppen. In: radio fern- sehen elektronik, Berlin 35, 1986, S.597-599;

Die Erfindung betrifft eine Meßeinrichtung zum Messen elektrischer Größen oder in elektrische Größen umwandelbarer Werte, mit einer Anzeigevorrichtung sowie mit mehreren Baugruppen, nämlich mit wenigstens einer Meßeingangsstufe, einer Meßwandlerstufe zum Aufbereiten des Eingangssignales und gegebenenfalls weiteren Baugruppen.

Solche Meßeinrichtungen sind in Form von Meßgeräten entsprechend den jeweiligen Meßaufgaben ausgebildet. Als gängige Meßgeräte stehen hierzu beispielsweise Multimeter, Oszilloskope und Logikanalysatoren zur Verfügung. Sind komplizierte und/oder umfangreiche Messungen erforderlich, müssen häufig mehrere Meßgeräte gleichzeitig eingesetzt werden.

Insbesondere beim Kundendienst, wo häufig von vorneherein nicht bekannt ist, welche Meßgeräte jeweils erforderlich sind, bedeutet dies durch die teuren Meßgeräte einen erheblichen Aufwand und durch die Größe und Anzahl der Meßgeräte auch einen erheblichen Umstand. Hinzu kommt, daß die gemessenen Daten von geschultem Fachpersonal interpretiert werden müssen.

Diese vorgenannten Umstände haben im mobilen Bereich zwangsläufig dazu geführt, daß meist nur die notwendigsten Meßgeräte vorort gebracht werden, wodurch aber häufig Probleme hinsichtlich der passenden Auswahl vorhanden sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Meßeinrichtung der eingangs erwähnten Art so auszubilden, daß trotz reduziertem apparativem Aufwand umfangreiche Messungen durchführbar sind. Dabei soll die Aussagekraft des Meßergebnisses verbessert oder die Anforderungen an einen Bediener reduziert werden. Insbesondere soll auch der Einsatz beim mobilen Kundendienst wesentlich verbessert sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß insbesondere vorgeschlagen, daß die Anzeigevorrichtung eine von den Baugruppen räumlich getrennte Einheit ist und von einem Rechner mit Programm, insbesondere einem PC gebildet ist, daß die Baugruppen als weitere Einheit zu einem Meßmodul zusammengefaßt sind, welcher eine Rechner-kompatible Schnittstelle zum Anschließen an den Rechner aufweist und daß das Programm des Rechners ein Meßprogramm ist oder enthält.

Die Meßmodule bilden hierbei Funktionseinheiten, die mit einer einzigen Anzeigevorrichtung, die durch den Rechner gebildet ist, zusammenarbeiten. Die Bedienung der Meßeinrichtung erfolgt dabei über die Tastatur des Personalcomputers.

Schon durch die nur einmal erforderliche Anzeigevorrichtung ist hierbei trotz einer Vielzahl von Meßmöglichkeiten der apparative Aufwand erheblich reduziert. Die Meßmodule können dabei sehr kompakt und klein aufgebaut werden, so daß auch bei vollständiger Ausrüstung der Meßeinrichtung mit Meßmodulen und Anzeigevorrichtung ein Monteur oder Kundendiensttechniker in praktisch allen Bereichen einen vollständigen Service bieten kann und dabei trotzdem nicht mit umfangreichen und schweren Meßgeräten wie bisher belastet ist.

In vielen Fällen ist es nur noch erforderlich, die handlichen Meßmodule und einen Datenträger, z. B. eine Diskette mit dem Meßprogramm mitzunehmen, da ein Personalcomputer an der Servicestelle meist vorhanden ist. Der oder die Meßmodule können hierbei über die am Rechner vorhandene Schnittstelle angeschlossen

werden.

Bei der Messung selbst ergeben sich in Verbindung mit dem eingesetzten Rechner erheblich erweiterte Möglichkeiten der Meßauswertung, da die gemessenen Daten mit z. B. gespeicherten Daten verglichen und ausgewertet werden können. Auch können die vorort gemessenen Daten abgespeichert und später ausgewertet werden.

Zum Stand der Technik sind zwar bereits auf Steckkarten befindliche Meßwandler bekannt, die an spezielle Rechner angeschlossen werden können. Diese Steckkarten passen jedoch nur für diesen einen Rechner und außerdem sind sie für einen festen Einbau konzipiert. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile lassen sich mit dieser bekannten Anordnung nicht realisieren.

Zweckmäßigerweise enthält der Meßmodul Baugruppen zur Bildung eines Multimeters und/oder eines Oszilloskopes und/oder eines Logikanalysators oder dergleichen. Dadurch können nahezu alle in der Praxis vorkommenden Meßaufgaben gelöst werden.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn eine Adapterplatine mit Anschlüssen für mehrere, insbesondere unterschiedliche Meßmodule vorgesehen sind, wobei diese Adapterplatine eine einzige für diese Meßmodule gemeinsame Schnittstelle — gegebenenfalls mehrere verschiedene Schnittstellen — zum Anschließen an den Rechner aufweist.

Dadurch können gleichzeitig unterschiedliche Messungen durchgeführt werden und es ist trotzdem nur eine Schnittstelle erforderlich, mittels der eine Verbindung zwischen Adapterplatine und Personalcomputer erfolgt.

Vorzugsweise sind als Schnittstelle an den Meßmodulen oder dergleichen V-24- oder RS-232-Schnittstellen vorgesehen. Dies sind die an Personalcomputern gängigsten Schnittstellen, so daß die Meßmodule auch in den allermeisten Fällen mit bereits vorhandenen Personalcomputern eingesetzt werden können, so daß der Aufwand erheblich reduziert ist.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Meßeinrichtung mit einem Rechner und daran angeschlossenen Meßmodulen,

Fig. 2 ein Programm-Schema und

Fig. 3 bis 5 verschiedene Meßmodule mit schematisch angedeuteten, darin enthaltenen Baugruppen.

Eine in Fig. 1 gezeigte Meßeinrichtung 1 dient zum Messen elektrischer Größen. Sie weist eine durch einen Personalcomputer 2, im weiteren Verlauf der Beschreibung kurz PC genannt, gebildete Anzeigevorrichtung 3 sowie wenigstens ein Meßmodul 4, 4a, 4b auf. Zum Verbinden der beiden räumlich getrennten Baugruppen — einerseits PC, andererseits Meßmodul — ist an den Meßmodulen eine Rechner-kompatible Schnittstelle 5 vorgesehen. Wie in Fig. 1 durch die strichlinierte Verbindungslinie zwischen dem Schnittstellenanschluß 5 des Meßmodules 4 und dem Schnittstellenanschluß 5a am PC angedeutet, kann einer der Meßmodule 4, 4a, 4b wahlweise direkt an den PC angeschlossen werden.

Andererseits besteht aber auch die Möglichkeit, über die einzige Schnittstelle 5, 5a mehrere Meßmodule gleichzeitig an den PC zu koppeln.

Die jeweils eine Einheit bildenden Meßmodule bilden Funktionsbaugruppen und entsprechen von ihrem Aufbau her jeweils einem Teil eines herkömmlichen Meßein-

strumentes, welches für die jeweils gleiche Aufgabe eingesetzt werden würde. Im dargestellten Ausführungsbeispiel entsprechen die Meßmodule 4, 4a, 4b zusammen mit der Anzeigevorrichtung 3 von ihrer Funktion her jeweils einem Multimeter (Meßmodul 4), einem Logik-Analysator (Meßmodul 4a) bzw. einem Oszilloskop (Meßmodul 4b).

Mit zur Meßeinrichtung 1 gehört ein dem PC eingebautes Meßprogramm, mittels dem die von einem oder mehreren Meßmodulen kommenden Daten im Rechner verarbeitet und auf dem Bildschirm 6 dargestellt werden. Das Meßprogramm kann in seiner einfachsten Form so aufgebaut sein, daß die dem PC zugeführten Daten so umgesetzt werden, daß entsprechend der Funktion des Meßmodules eine Anzeige auf dem Bildschirm 6 wie bei einem vergleichbaren Meßinstrument erfolgt. Durch entsprechende Erweiterung des Meßprogrammes besteht aber hier auch die Möglichkeit, die ankommenden Daten aufzuarbeiten und gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von abgespeicherten Daten eine Auswertung vorzunehmen, deren Ergebnis dann eine direkte Anweisung an einen Benutzer bildet. Es kann somit einem Benutzer das häufig schwierige Interpretieren von Meßdaten abgenommen bzw. es können eine Interpretation stützende Hilfsdaten zur Vereinfachung mit herangezogen werden. Außerdem können die Meßdaten abgespeichert und bedarfsweise zu einem späteren Zeitpunkt wiederverwertet werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, Kurven, Meßwerte sowie Impulslaufbilder in ihrer Wertigkeit sowohl bezüglich der Spannung als auch in zeitlicher Hinsicht vom PC vermessen zu lassen. Dadurch sind Momentanereignisse sicherer und deutlicher beurteilbar, ohne daß hierbei zeitliche Begrenzungen und somit Fehler entstehen können. Insbesondere auch im Bereich des Services und der Reparatur ergeben sich in Verbindung mit der Dokumentierbarkeit der Meßergebnisse ganz erhebliche Vorteile.

In den Fig. 3 bis 5 sind drei Beispiele von Meßmodulen mit den darin befindlichen Baugruppen gezeigt.

Zur Bildung eines Multimeters sind bei dem Meßmodul 4 gemäß Fig. 3 vier Anschlußbuchsen 7 vorgesehen, die mit einem Eingangsselektor 8 verbunden sind. In diesem Eingangsselektor 8 wird das ankommende Meßsignal je nach Art der physikalischen Größe (Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur) und je nach Intensität aufgearbeitet und anschließend einem Vorverstärker 9 zugeführt. Hier erfolgt gegebenenfalls eine Anpassung an eine interne Normspannung, die zur optimalen Umsetzung beim nachfolgenden Analog-Digitalumsetzer erforderlich ist. Hinter dem Analog-Digital-Umsetzer 10 werden die Daten dieses A/D-Wandlers an ein Prozessorsystem 11 mit dem Baugruppen Programmspeicher 12, Mikroprozessor 13 und Schnittstellentreiber 14 weitergeleitet. Über die Schnittstelle 5 erfolgt dann eine Verbindung mit dem PC2. Der Meßmodul 4a gemäß Fig. 4 zur Bildung eines Logik-Analysators hat einen Eingang 15 für sechzehn Kanäle. Neben einer automatischen, internen Kanaltriggerung besteht hierbei die Möglichkeit ein externes Triggersignal über die Eingangsbuchse 16 aufzuschalten. In einer Eingangsstufe 17 wird über eine Pegelbegrenzung eine normierte Signalamplitude geschaffen. Die Signale durchlaufen dann, insbesondere zum Entstören einen Zwischenspeicher 18 und werden dann mit Hilfe eines Taktgenerators 19 an einen Hauptdatenspeicher 20 weitergereicht. Von diesem Hauptdatenspeicher können die Daten zu geeigneten Zeitpunkten vom hier ebenfalls vorhandenen Pro-

zessorsystem 11 mit den Baugruppen 12 bis 14, an den PC2 weitergeleitet werden.

Das in Fig. 5 gezeigte Meßmodul 4b ist für die Funktion eines Oszilloskops ausgebildet. Das Meßsignal gelangt hier von einer Eingangsbuchse 21 über eine Baugruppe 22 zur Bereichswahl und einen Vorverstärker 23, wo eine Eingangsgrößenanpassung vorgenommen wird, zu einem Analog-Digital-Umsetzer 24. Durch die vorgesehene, hohe Wandlungsrate ist hier ein Datenregister 25 vorgesehen, in dem die anfallenden Daten bis zur endgültigen Ausgabe auf dem PC-Bildschirm 6 gepuffert werden können. Auch bei diesem Meßmodul 4b ist wieder ein Prozessorsystem 11 mit den Baugruppen 11, 12 und 13 vorhanden.

Insgesamt unterscheiden sich die einzelnen Meßmodule 4, 4a, 4b in dem für die jeweilige Meßaufgabe typischen Meß- und Wandlerkreis. Gemeinsam ist allen Meßmodulen das überlagerte Mikroprozessorsystem, welches die jeweilige Meßkreiskonfiguration bewerkstelligt und die weitere Datenwandlung und Abspeicherung bis hin zur PC-Übergabe verwaltet.

Fig. 2 zeigt ein Programm-Schema eines Meßprogramms für den PC. Auf der linken Seite sind die Funktionsabläufe im jeweiligen Meßmodul und auf der rechten Seite die Funktionsabläufe innerhalb des Personalcomputers dargestellt. Die vertikale strichpunktierte Linie stellt somit die Schnittstelle zwischen PC und Meßmodul dar. Gemäß dem Programm-Schema ergibt sich folgender Funktionsablauf:

Bei Anschluß eines einzigen Meßmoduls an den PC wird über eine Modulidentifikation (Block 26) die zugehörige Darstellungs-Software automatisch gestartet. Sind mehrere Meßmodule an den PC angeschlossen, so erfolgt über den Block 27 eine Modulauswahl. Es wird dann zunächst die Eingabe einzelner Funktionsparameter wie z. B. Meßbereich, Meßart, Zeitablenkung usw. am PC vorgenommen (Block 28). Die Übergabe dieser Werte konfiguriert entsprechend das Meßmodul (Block 29).

Das Auslösen einer Messung kann sowohl auf der PC-Seite in manueller oder zyklischer Form als auch auf der Meßmoduleseite durch entsprechende Triggersignale ablaufen (Blöcke 30 und 31). Die Meßwertaufnahme einschließlich der Analog/Digital-Wandlung und auch die anschließende Datenabspeicherung erfolgt ausschließlich unter Regie des Meßmoduls ohne weitere Verwaltung durch den PC. Nur bei angefülltem Datenspeicher oder bei hinreichend langsamen Signalen, die zur Zwischenaktualisierung der PC-Darstellung Zeit lassen, wird eine Datenübergabe an den PC initiiert (vgl. Programm-Blöcke 32 bis 36).

Nach der Datenübernahme (Block 36) durch den PC stehen eine Vielzahl von Möglichkeiten für die graphische Meßwertdarstellung und auch die weitere Verarbeitung der Daten zur Verfügung. Dabei können auch für eine Verarbeitung und Auswertung vorhandene Kenn- oder Meßdaten mitherangezogen werden. Außerdem lassen sich die graphischen Darstellungen auf dem Bildschirm 6 in vielfältiger Weise manipulieren, beispielsweise in Zeit oder Amplitudenrichtung dehnen, um eine geneuere Betrachtung zu ermöglichen. Auch können die Daten für Statistiken verwendet werden. Schließlich besteht die Möglichkeit, die gemessenen Daten auf einen Datenträger abzuspeichern und zu exportieren (Block 37).

Die Schnittstellen-Anschlüsse 5 an den Meßmodulen 4, 4a, 4b sind so ausgebildet, daß sie an die gängigen Rechner-Schnittstellen passen. Bevorzugt sind hier

V-24- oder RS-232-Schnittstellen vorgesehen.

Erwähnt sei noch, daß der in den Meßmodulen enthaltene Schnittstellentreiber 14 wegen der Kaskadierungsmöglichkeit der Meßmodule (vgl. Fig. 1) mit einem sogenannten Tristate-Ausgang versehen ist, und galvanisch getrennt ist.

Zur Stromversorgung sind jeweils in den Meßmodulen vorzugsweise wiederaufladbare Batterien vorgesehen. Durch diese eigene Stromversorgung, die auch über ein Steckernetzteil erfolgen kann, ist man von der Stromversorgung des PC unabhängig und es sind diesbezüglich keine Verbindungsleitungen mit dem PC erforderlich.

Wie in Fig. 1 gezeigt, besteht wahlweise die Möglichkeit, entweder einzelne Meßmodule 4, 4a, 4b an den PC2 anzuschließen oder aber vorzugsweise über eine Adapterplatine 38 auch mehrere Meßmodule gleichzeitig mit dem PC zu verbinden. Außer der hier gezeigten Lösung mit einer Adapterplatine könnten die Meßmodule bei entsprechend "durchgeschleiften" Verbindungen "Huckepack" aneinandergesetzt werden. Die Adapterplatine 38 kann mit einem zum PC passenden Schnittstellenanschluß 5 versehen sein, der entweder über Kabel oder aber auch direkt anschließbar ist. Auch besteht die Möglichkeit, daß neben einem solchen Schnittstellenanschluß 5 (z. B. V-24) noch ein weiterer Schnittstellenanschluß (z. B. RS-232) vorgesehen ist, wobei dann eine universelle Anschlußmöglichkeit an Rechner, die entweder eine V-24-Schnittstelle oder eine RS-232-Schnittstelle haben, gegeben ist.

Die Besonderheit bei dem gleichzeitigen Anschließen mehrerer Meßmodule besteht darin, daß die Daten jeweils über eine einzige Schnittstelle dem Rechner zugeführt werden. Die Anschlüsse für die Meßmodule auf der Adapterplatine 38 sind mit 39 bezeichnet. Außer den beschriebenen Meßmodulen für die Funktion eines Multimeters, eines Logikanalysators oder eines Oszilloskopes können auch noch andere Meßmodule mit anderen Funktionen je nach Anforderung vorgesehen sein.

Durch den modularen "Bausatz" für eine Meßeinrichtung mit der durch den PC im wesentlichen gebildeten Anzeigevorrichtung als ersten Einheit und den wahlweise mit diesem PC zusammenarbeitenden Meßmodul(en) als zweiten Einheit, ergeben sich insbesondere im mobilen Einsatz eine Vielzahl von neuen Möglichkeiten und Vorteilen. Durch die Meßmodule ist im Bedarfsfalle eine sehr enge Anpassung an die jeweils gestellte Meßaufgabe möglich. Es sind keine speziellen PC's erforderlich, sondern es können praktisch alle, bestimmten Mindestanforderungen genügende PC's verwendet werden. Die Verbindung zwischen PC und Meßmodul(en) erfolgt besonders einfach über die am PC vorhandene Schnittstelle.

Durch die interne Batteriestromversorgung der Meßmodule sind diese auch unabhängig sowohl vom PC als auch von einer äußeren Stromversorgung. In Verbindung mit einem batteriebetriebenen PC läßt sich die Meßeinrichtung somit auch gut netzunabhängig einsetzen, wodurch das Anwendungsgebiet erweitert ist.

Die geringe Größe der Meßmodule, zum Beispiel 150 x 80 x 60 mm, bringt insbesondere beim Kundendienststeinsatz vor Ort erhebliche Vereinfachungen, da diese Meßmodule komplett und gegebenenfalls auch mit einem kompakten "Laptop" als PC eine leicht transportable Meßeinrichtung bildet, deren Platzbedarf auch bei mehreren Modulen etwa dem einen einzigen, herkömmlichen Meßgerätes entsprechen kann. Die nun zusätzlich vorhandenen Möglichkeiten der Meßdatenver-

arbeitung eröffnen neue Anwendungen und auch erhebliche Vereinfachungen bei der Auswertung von Meßdaten.

Als bevorzugte Anwendungsbereiche seien genannt:

- 5 Wartung, Reparatur und Inbetriebnahme im Anlagenbau und Maschinenbau;
- Meßplätze in Entwicklungsabteilungen, Prüffeld sowie bei Reparatur und Wartung;
- Wartung bzw. Diagnose im Kraftfahrzeugbereich und beim Technischen Überwachungsverein;
- 10 Kaminüberwachung bzw. Rauchgasmessung im Heizungsgewerbe;
- mobile Reparatur und Reparatur in der Werkstatt, im Rundfunk- und Fernsichtbereich.

Alle in der Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Meßeinrichtung zum Messen elektrischer Größen oder in elektrische Größen umwandelbarer Werte, mit einer Anzeigevorrichtung sowie mit mehreren Baugruppen, nämlich mit wenigstens einer Meßeingangsstufe, einer Meßwandlerstufe zum Aufbereiten des Eingangssignales und gegebenenfalls weiteren Baugruppen, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigevorrichtung (3) eine von den Baugruppen räumlich getrennte Einheit ist und von einem Rechner (2) mit Programm, insbesondere einem Personalcomputer gebildet ist, daß die Baugruppen als weitere Einheit zu einem Meßmodul (4, 4a, 4b) zusammengefaßt sind, welcher eine Rechner-kompatible Schnittstelle (5) zum Anschließen an den Rechner aufweist und daß das Programm des Rechners ein Meßprogramm ist oder enthält.

2. Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßmodul (4, 4a, 4b) Baugruppen zur Bildung eines Multimeters und/oder eines Oszilloskopes und/oder eines Logikanalysators oder dergleichen enthält.

3. Meßeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Schnittstelle (5) an den Meßmodulen (4, 4a, 4b) V-24- oder RS-232-Schnittstellen vorgesehen sind.

4. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Meßmodul (4, 4a, 4b) ein Mikroprozessorsystem (11), im wesentlichen bestehend aus einem Mikroprozessor (13) einem Programmspeicher (12) und einer Schnittstelle aufweist, sowie zusätzlich einen für die jeweilige Meßaufgabe bestimmten Meß- und Wandlerkreis hat.

5. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Adapterplatine (38) mit Anschlüssen (39) für mehrere, insbesondere unterschiedliche Meßmodule (4, 4a, 4b) vorgesehen ist und daß diese Adapterplatine eine einzige, für diese Meßmodule gemeinsame Schnittstelle (5) — gegebenenfalls mehrere verschiedene, wahlweise anschließbare Schnittstellen — zum Anschließen an den Rechner (2) aufweist.

6. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der das Meßprogramm enthaltende Teil des Rechners zur Verarbeitung der von dem oder den Meßmodulen kom-

menden Signale mit Speichereinrichtungen des Rechners zum Abspeichern und/oder Vergleichen von Meßdaten verbindbar oder verbunden ist.

7. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu dem Meßprogramm bzw. als Teil von diesem ein Auswerteprogramm vorgesehen ist. 5

8. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßprogramm gegebenenfalls mit zusätzlichen, meßobjektbezogenen Daten auf einem Rechner-kompatiblen Datenträger abgespeichert ist. 10

9. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßmodule (4, 4a, 4b) eine eingebaute Batterie-Stromversorgung aufweisen. 15

10. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Adapter zum Verbinden von einem oder mehreren Meßmodulen mit einem Rechner vorgesehen ist und daß dieser Adapter gegebenenfalls Anschlüsse für unterschiedliche Schnittstellen aufweist. 20

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

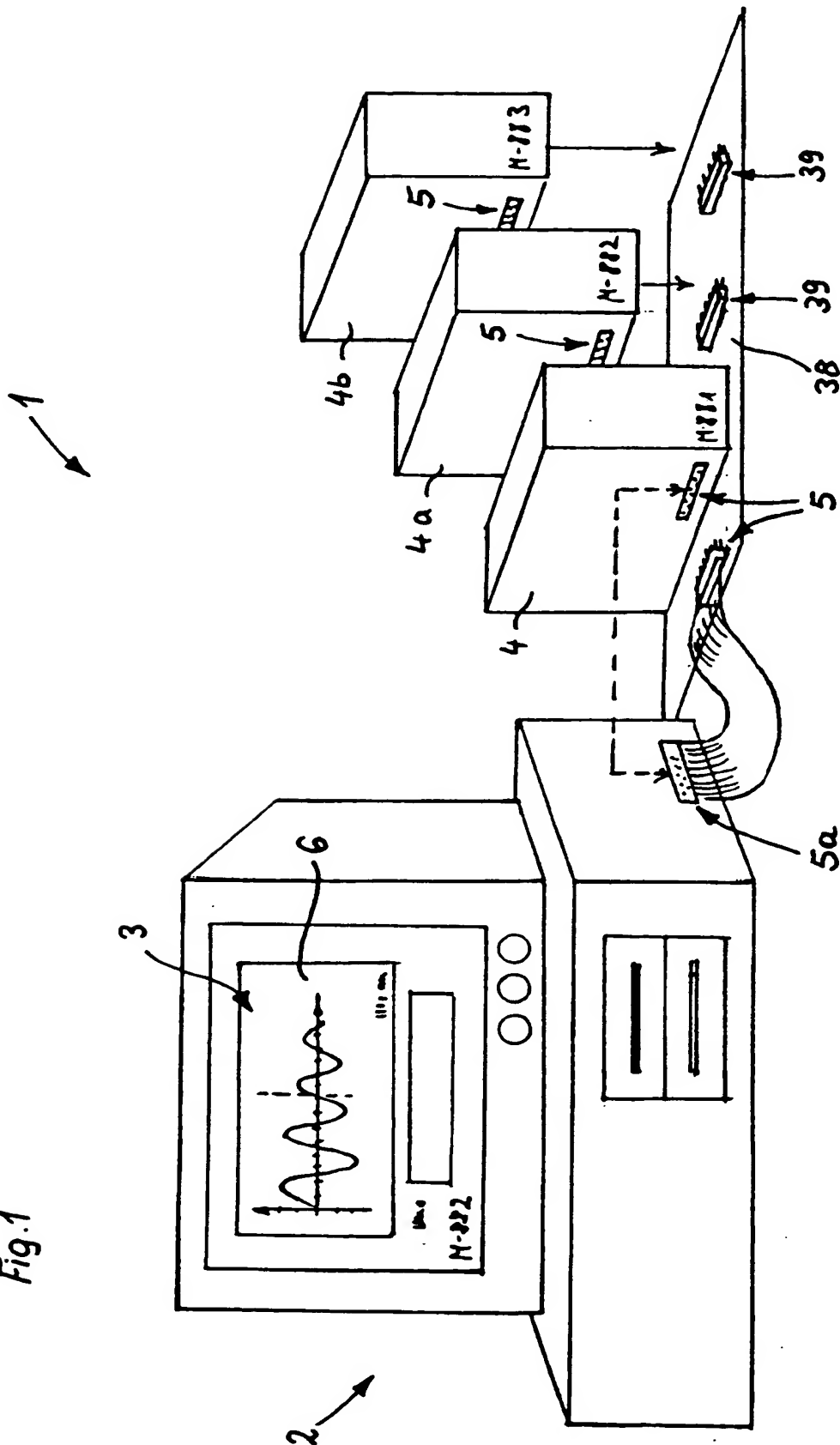
55

60

65

— Leerseite —

Fig.1



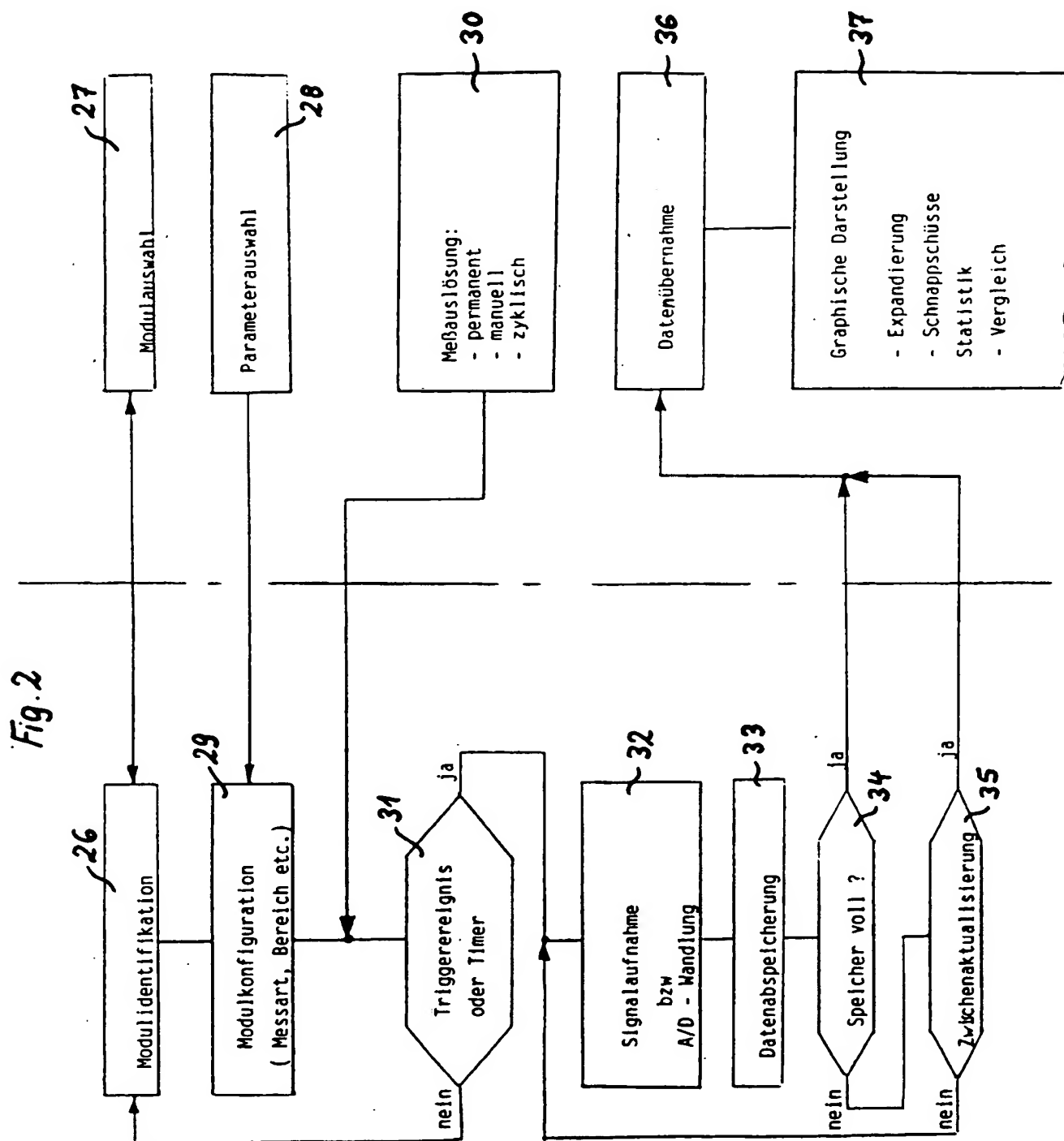


Fig. 3

